

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-083043

(43)Date of publication of application : 28.03.1995

(51)Int.Cl.

F01N 3/30

F01N 3/24

(21)Application number : 05-233578

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 20.09.1993

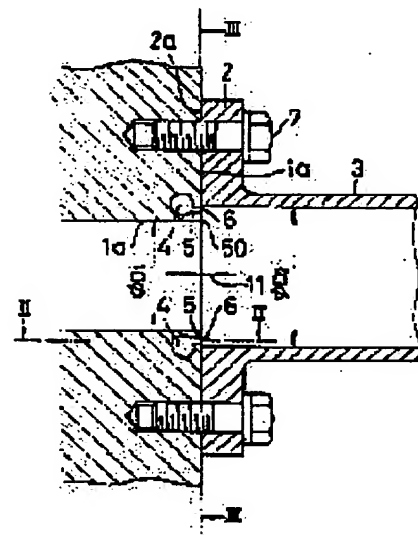
(72)Inventor : TOBA RYUICHI

## (54) STRUCTURE OF EXHAUST PIPE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To activate a catalyst sufficiently and reduce a non-combustion gas component amount by providing a swirl generation part for applying swirl in exhaust gas in the vicinity of the upstream side of a low temperature pipe wall part provided in the vicinity of the setting part of a flange.

**CONSTITUTION:** An exhaust pipe passage in which exhaust gas of a high temperature flows consists of an exhaust pipe 3 and the exhaust outlet 1a of a cylinder head. A secondary air ejection passage 5 is formed in a slit shaped hole which is long in the longitudinal direction of a secondary air gallery 4, and communicated with the top end of the secondary air gallery 4. And also the passage 5 is opened as a flat secondary air ejection port 6 on the end surface of a step 50. Swirl is applied in exhaust gas by the step 50, and the swirl is also applied by secondary air from the secondary air ejection port 6. A swirl generation part consists of the step 50, the secondary air gallery 4, the secondary air ejection passage 5, and the secondary air ejection port 6. It is thus possible to activate a catalyst sufficiently and reduce a non-combustion gas component amount.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**BEST AVAILABLE COPY**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-83043

(43)公開日 平成7年(1995)3月28日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

F O I N 3/30  
3/24

識別記号

ZAB	C
ZAB	N

室内整理番号

FI

### 技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21)出願番号

特願平5-233578

(22) 出願日

平成5年(1993)9月20日

(71)出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 鳥羽 隆一

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内

(74)代理人 弁理士 三好 秀和

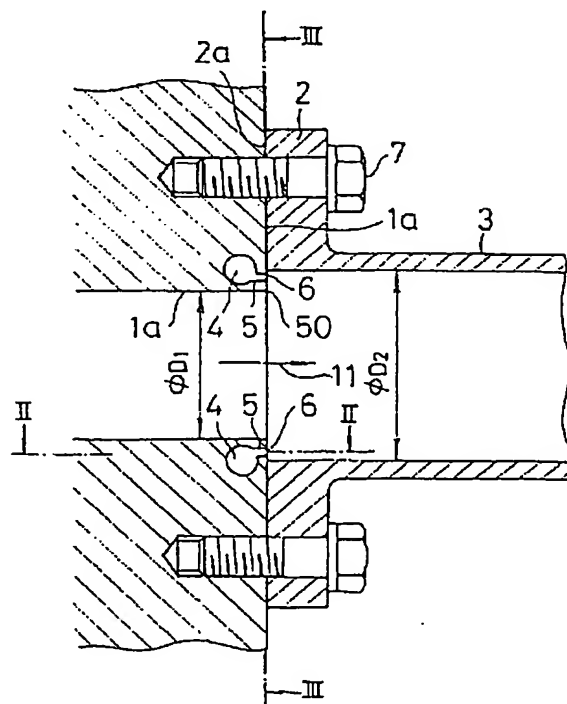
(54)【発明の名称】 排気管の構造

(57) 【要約】

【目的】 簡単な構成でフランジ部近傍の管内壁からの排気ガスの放熱を抑制する。

【構成】 エンジンの排気管路において、フランジ

(2) の設置部近傍の低温管壁部分(51)の上流側近傍に、ガス流(11)にスワールを付与するスワール発生部(4、5、6)を設けたことを特徴とする。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 高温の排気ガスが内部に流通する排気管の構造であって、当該排気管におけるフランジ設置部近傍等の低温管壁部分の上流側近傍に、排気ガスにスワールを付与するスワール発生部を設けたことを特徴とする排気管の構造。

【請求項 2】 請求項 1 記載の排気管の構造であって、前記スワール発生部は、前記排気管の中心軸に対して中心軸が傾斜した二次空気噴出口を有し、当該二次空気噴出口から二次空気を旋回流として送り込むことを特徴とする排気管の構造。

【請求項 3】 請求項 1 記載の排気管の構造であって、前記スワール発生部は前記排気管の内部の段差であることを特徴とする排気管の構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、管壁を通した排気ガスの放熱を抑制する排気管の構造に係り、特にフランジ設置部等の低温の管壁部分からの熱の逃げを低減することのできる排気管の構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 自動車においては、排気ガス中の未燃ガス成分を低減させるために、排気管の下流部に触媒を配置したり、排気ガス中に二次空気を吹き込んだりすることが行われている。

【0003】 触媒を用いて未燃ガス成分を低減するには、触媒に流れ込む排気ガスを高温に保って、十分な化学反応を起こさせることが必要であり、特に排気管の内壁からフランジを通しての熱の逃げを小さくすることが重要である。また、二次空気を吹き込んで未燃ガスの燃焼反応を促進させるには、二次空気を排気ガス中に効率良く混合させることが重要である。

【0004】 図 15 は、実開昭 55-36953 号公報に示されたエンジンの排気管の接続部の構造を示している。この図において、101 はエンジンの排気ポート、102 は排気管である。排気管 102 は、該排気管 102 の端部に溶接した接続フランジ 103 を、排気ポート 101 に対してボルト 104 で締結することにより、排気ポート 101 に接続されている。また、排気ポート 101 と接続フランジ 103 間には、排気通路内に露出する接続フランジ 103 と排気管 102 との溶接部 105 を覆い隠すカラー 107 が設けられている。なお、排気ポート 101 と接続フランジ 103 の合わせ面 108、109 間には、ガスケット 110 が介装されている。そして、カラー 107 によって、低温となる接続フランジ 103 部分へのガスの接触を防ぎ、放熱を抑制している。

【0005】 一方、排気ガス中に二次空気を吹き込んで、排気ガス中の未燃成分の燃焼を促進させる構造として、図 16 に示すものがある。この図において、151

はエンジンの排気ポート、152 は排気マニホールドであり、マニホールド 152 の途中に、二次空気を排気マニホールド 152 中に送り込む二次空気送給管 153 が合流している。そして、二次空気送給管 153 から、排気マニホールド 152 中に二次空気が送り込まれる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、図 15 に示した構造では、上記接続フランジ 103 の内周側に単にカラー 107 を設けることで、接続フランジ 103 部分への高温の排気ガスの接触を防ぎ、熱の伝達を抑制しているが、該カラー 107 を取付ける構造が複雑で、部品点数が増大し、コスト増になりやすい。また、排気管 102 を取り外した際に、カラー 107 も外れるため、メンテナンスも煩雑となっていた。さらに、カラー 107 の一端が接続フランジ 103 に接しているため、この部分からの放熱量が少なくなく、熱の逃げの抑制効果が薄い等の問題があった。

【0007】 また、図 16 に示した構造では、排気マニホールド 152 の途中の管壁に側方から二次空気送給管 153 を接続して二次空気を排気マニホールド 152 内に合流させるだけであるから、排気ガスと二次空気が十分効率良く混合しないという問題があった。

【0008】 そこでこの発明は、上記事情を考慮し、カラー等の余計な部品を設けずに、フランジ設置部等の低温管壁部分からの放熱を低減して、触媒に流入する排気ガスの昇温効果を大きくし、それにより排気ガス中の未燃成分量の低減を図ることのできる排気管の構造を提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 の発明の排気管の構造は、高温の排気ガスが内部に流通する排気管の構造であって、当該排気管におけるフランジ設置部近傍等の低温管壁部分の上流側近傍に、排気ガスにスワールを付与するスワール発生部を設けたことを特徴としている。

【0010】 また、請求項 2 の発明の排気管の構造は、請求項 1 記載の排気管の構造であって、前記スワール発生部は、前記排気管の中心軸に対して中心軸が傾斜した二次空気噴出口を有し、当該二次空気噴出口から二次空気を旋回流として送り込むことを特徴としている。

【0011】 さらに、請求項 3 の発明の排気管の構造は、請求項 1 記載の排気管の構造であって、前記スワール発生部は前記排気管の内部の段差であることを特徴としている。

## 【0012】

【作用】 例えば、排気管のフランジ設置部分は、排気管のその他の部分と比較して熱容量が大きく、外気との接触面積も大きいため、熱が逃げやすい。このため、排気管の内部を流通する高温排気ガスは、このフランジ設置部分から多くの熱を失いやすい。この場合、排気管内に

は高速で排気ガスが流れており、排気ガスと管内壁との間の熱伝達は、強制対流によって支配されている。

【0013】請求項1の発明では、フランジ設置部近傍等の低温管壁部分の上流側近傍にスワール発生部があり、このスワール発生部によるスワールによって低温管壁部分にまで及ぼうとするガス流の剥離が生じる。したがって、低温管壁部分に対する、排気ガスの主流の接触が抑制され、排気ガスの主流と低温管壁部分との間での熱伝達が小さくなり、排気ガスの温度低下が抑制されて、排気ガスが高温に保たれる。

【0014】また、請求項2の発明では、旋回流として二次空気を送り込むようにしたので、請求項1の作用に加え、下流域での排気ガスと二次空気との混合効率が高まる。

【0015】さらに、請求項3の発明では、段差によってガス流にスワールを付与することができる。

【0016】

【実施例】以下、本発明の各実施例を図面に基づいて説明する。

【0017】〔第1実施例〕図1は本発明の第1実施例による排気管の接続部の構造を示す。図において、1はシリンダヘッド、2はフランジ、3は排気管であり、排気管3とシリンダヘッド1の排気出口1aとにより、内部に高温の排気ガスが流れる排気管路が構成されている。また、4は排気ガス中に二次空気を送り込む二次空気供給機構としての二次空気ギャラリー（導孔）、5は二次空気噴出通路、6は二次空気噴出口である。

【0018】フランジ2は、排気管3の端部に一体化され、ボルト7によってシリンダヘッド1に固定されている。このフランジ2は熱容量が大きいと共に、外気との接触面積が大きくて熱が逃げ易く、その内周面は他の部分よりも温度の低い低温管壁部分51となっている。シリンダヘッド1の排気出口1aの内径D1は、ガス流11の下流側に位置する排気管3の内径D2よりも小さく形成されており、これにより、フランジ2とシリンダヘッド1の合わせ面2a、1bの内周部に所定の大きさの段差50が設けられている。この段差50があることにより、排気ガス流路の管路面積は、段差50を境に急拡大している。

【0019】二次空気ギャラリー4は、図2、図3に示すように、シリンダヘッド1の外壁面からシリンダヘッド1の材料の内部に平行に2本穿設され、その先端が、排気出口1aの内周壁、及びフランジ2との合わせ面1bの両近傍に達している。二次空気噴出通路5は、二次空気ギャラリー4の長さ方向に長いスリット状の孔で形成され、二次空気ギャラリー4の先端に連通されると共に、段差50の端面、つまり、シリンダヘッド1側の合わせ面1bの内周側に、偏平な二次空気噴出口6として開口している。この二次空気噴出口6は、図3に示すように、円形の排気出口1aの周囲に、直径方向に対向し

て一対開口している。排気ガスは段差50によってスワール（渦）が付与され、且つ、二次空気噴出口6からの二次空気によってもスワールが付与される。従って段差50と、二次空気ギャラリー4、二次空気噴出通路5及び二次空気噴出口6とはこの実施例において、スワール発生部を構成している。

【0020】図2に示すように、二次空気噴出通路5及び二次空気噴出口6の中心軸8は、排気管3の中心軸9に対して所定の傾斜角度 $\alpha$ を持つように設定され、二次空気ギャラリー4を通して送られた二次空気が、二次空気噴出口6から排気管3の中心軸9に対して $\alpha$ の角度を持って噴出されるようになっている。

【0021】次に作用を説明する。

【0022】一般に、フランジ2は、熱容量が大きく、外気との接触面積も大きい。このため、フランジ2の設置部近傍の内壁温度は、図4の内壁温度分布に示すように、他の部分と比較して低温になっている。従って、排気ガスがこの低温管壁部分を通過する際に奪われる熱量は、他の部分と比較して大きくなる。

【0023】本実施例では、図1のように排気管3の内径D2を、シリンダヘッド1の排気出口1aの内径D1よりも大きくすることで、低温管壁部分51の直前（上流側近傍）に段差50を設けている。このため、管路面積の急拡大により、図5に示すようなガス流11に、渦（スワール）が生じ流れが剥離する。この領域10は、低温管壁部分51を覆う大きさのもので排気管内を流れる高温のガスは直接管壁に接触することができなくなるため、熱交換量が大幅に低減する。又、この領域10では、渦（スワール）の発生により排気ガスの流速が小さくなる。このため、排気ガスから排気管3への熱伝達係数が小さくなり、フランジ設置部近傍の低温管壁部分51と排気ガスとの熱交換量が低減され、排気ガスの放熱が抑制される。

【0024】また、二次空気ギャラリー4に二次空気を送り込むと、二次空気噴出口6から図6に示すように領域10に対し、二次空気12が吹き込まれる。したがって、段差50によって生じる剥離現象が軽減され、剥離による圧力損失が小さくなる。ここで、二次空気12の導入により管壁での熱伝達係数が若干大きくなるが、二次空気12はフランジ2の近傍の管壁と比較して低温であるため、フランジ2側へ逃げる熱量は少ない。

【0025】なお、実際に吹き込まれる二次空気12は、図7に示すように、二次空気噴出口6から排気管3の中心軸9に対して $\alpha$ の角度を持つように噴出されるから、スワール状の旋回流13が発生して排気ガスに旋回流が付与され、且つガス流11と二次空気の旋回流13が効率良く混合することになって、その結果、排気ガス中の未燃成分の燃焼が促進させられる。

【0026】次に本発明のその他の実施例を説明する。

なお、以下の説明において、前記第1実施例と同一部分

には、図中同一符号を付して説明を省略する。

【0027】〔第2実施例〕図8は本発明の第2実施例を示している。この実施例では、シリンダヘッド1側の排気出口1aの端部に、下流側に行くほど縮径するテーパ面14aを有した突起部14を設けることにより、ガス流11に渦（スワール）を生じさせる段差50を形成している。この実施例によれば、排気管3の内径を変更せずに、第1実施例と同様の効果を得ることができる。

【0028】〔第3実施例〕図9は本発明の第3実施例を示している。この実施例では、シリンダヘッド1の排気出口1aと排気管3が湾曲しており、排気管3の内径が排気出口1aの内径よりも大きく形成されている。そして、排気出口1aの中心軸15と、排気管3の中心軸16が偏心させられ、排気出口1aと排気管3との間の湾曲外周側の段差50aが、内周側の段差50bよりも大きく設定されている。この実施例によれば、排気ガスの流速が大きく排気ガスから管壁への熱伝達が大い湾曲外周側の段差50aの方が、内周側の段差50bよりも大きいので、外周側に生じる大きなスワール領域の存在により、排気ガスの主流から管壁への伝熱が低減される。

【0029】〔第4実施例〕図10は本発明の第4実施例を示している。この実施例では、シリンダヘッド1の排気出口1aの端部近傍に冷却水ギャラリー19がある場合に、排気出口1aの内径よりも排気管3の内径を大きく形成すると共に、排気出口1aの中心軸17と排気管3の中心軸18を偏心させ、冷却水ギャラリー19が存在して冷却効果の大きい側の段差50cを、反対側の段差50dよりも大きくしたものである。この実施例によれば、冷却効果の大きい管壁側の段差50cの方が、反対側の段差50dより大きいので、大きい段差50c側に生じる大きなスワール領域の存在により、排気ガスの主流から管壁への伝熱が低減される。

【0030】〔第5実施例〕図11は本発明の第5実施例を示している。この実施例は、排気管3、3のフランジ2、2による接続部分に、本発明を適用したものである。この場合、フランジ2、2相互がボルト7A及びナット7Bで接続されており、フランジ2、2のある部分よりも上流側の排気管3の管壁内周に、下流側に行くほど縮径したテーパ面20aを有した突起部材20が嵌合固定されている。そして、この突起部材20により、フランジ2、2のある部分の管内に、ガス流11のスワールを生じさせる段差50を形成している。この実施例によれば、第2実施例と同様な作用効果を奏する他、突起部材20が別体であり、排気管3の製造が容易である。また、排気管3、3相互の結合に適している。

【0031】〔第6実施例〕図12は本発明の第6実施例を示している。この実施例では、前記第5実施例とは異なり、突起部材20の代わりに、排気管3の管壁内周にリング21を嵌合することによって、ガス流11にス

ワールを付与する段差50を形成している。この実施例では、第5実施例と同様な作用効果を奏する他、排気管3及びリング21の製造が容易になる。

【0032】〔第7実施例〕図13は本発明の第7実施例を示している。この実施例では、フランジ2、2の各内周に、流路面積を急拡大するための溝部22を設けることにより、ガス流11にスワールを発生させる段差50を形成している。この場合は、両排気管3、3の径は等しい。この実施例では、第5実施例と同様な作用効果を奏する他、排気管3内部に突起物がなく、通気抵抗の低減を図ることができる。

【0033】〔第8実施例〕図14は本発明の第8実施例を示している。この実施例では、下流側に内径の大きい排気管3Aを接続する場合に、上流側の排気管3のフランジ2の内周に、流路面積を急拡大させるための溝部23を設けることにより、ガス流11にスワールを発生させる段差50を形成している。この各実施例では、第7実施例と同様な作用効果を奏する他、下流側に大きい内径の排気管3Aを接続する場合に適している。

【0034】なお、上記実施例においては、低温管壁部分が低温になる構成として、外周にフランジがあり、フランジで管路を接続する場合を示したが、他の理由により管路の一部が他の部分よりも低温となる場合に、その部分の上流側に、ガス流にスワールを与えるための段差を形成してもよい。したがって、本発明は、管路の接続部分に限らず広く適用することができるものである。

#### 【0035】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1の発明によれば、スワール発生部を設けるという簡単な構成で、フランジ設置部近傍等の低温管壁部分からの放熱量を低減することができる。したがって、カラー等の余計な部品を設けずに、排気ガスの温度低下を抑えることができ、触媒に流れ込む排気ガスを高温に保って、触媒を十分に活性化させることができ、未燃ガス成分量の低減を図ることができる。

【0036】また、カラー等の余計な部品を設ける必要がないので、部品点数の削減、コストの低減、並びにメンテナンス性の向上を図ることができる。

【0037】また、請求項2の発明によれば、旋回流として二次空気を送り込むようにしたので、二次空気の混合効率を向上させることができ、未燃ガス成分量をより一層低減することができる。

【0038】さらに、請求項3の発明によれば、段差によってガス流にスワールを付与することができるため、構造が極めて簡単である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例の断面図である。

【図2】図1の11-11矢視断面図である。

【図3】図1の11-11矢視断面図である。

【図4】本発明の第1実施例における排気管の長さ方向

の管壁温度分布を示す図である。

【図5】本発明の第1実施例における段差によるガス流の様子を示す断面図である。

【図6】本発明の第1実施例において、段差によるスワール領域に、二次空気を送り込んだ場合の流れの様子を示す断面図である。

【図7】本発明の第1実施例において、段差によるスワール領域に、スワール状の旋回流として二次空気を送り込んだ場合の流れの様子を示す断面図である。

【図8】本発明の第2実施例の断面図である。

【図9】本発明の第3実施例の断面図である。

【図10】本発明の第4実施例の断面図である。

【図11】本発明の第5実施例の断面図である。

【図12】本発明の第6実施例の断面図である。

【図13】本発明の第7実施例の断面図である。

【図14】本発明の第8実施例の断面図である。

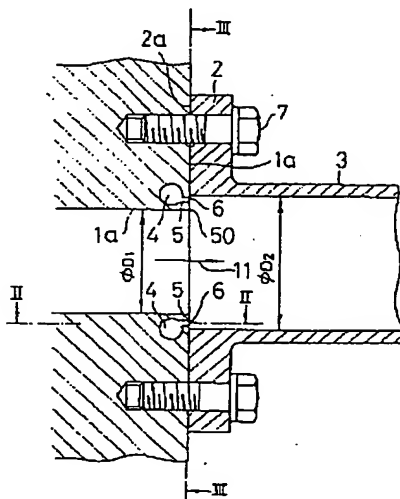
【図15】従来の排気管の接続部の構造を示す断面図である。

【図16】従来の二次空気の供給の仕方を示す断面図である。

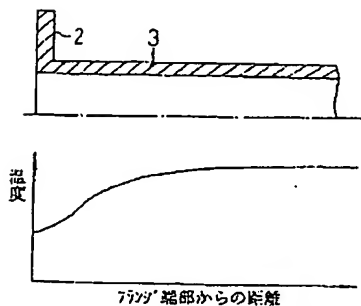
# 【符号の説明】

- 1 エンジンのシリンダヘッド
- 1 a 排気出口 (排気管路)
- 2 フランジ
- 3, 3 A 排気管 (排気管路)
- 4 二次空気ギャラリー (スワール発生部)
- 5 二次空気噴出通路 (スワール発生部)
- 6 二次空気噴出口 (スワール発生部)
- 11 ガス流
- 12 二次空気
- 13 二次空気の旋回流
- 50, 50 a, 50 b, 50 c, 50 d 段差

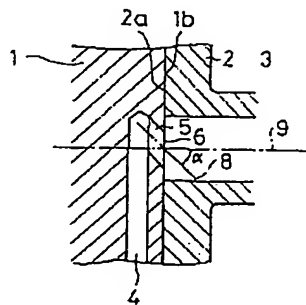
【図1】



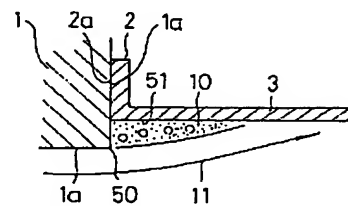
【図4】



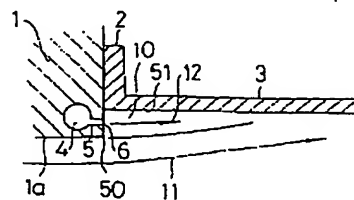
【図2】



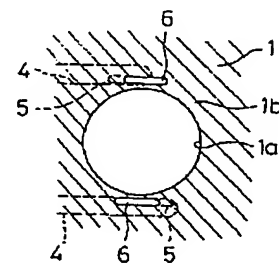
【図5】



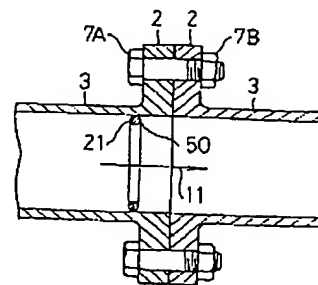
【図6】



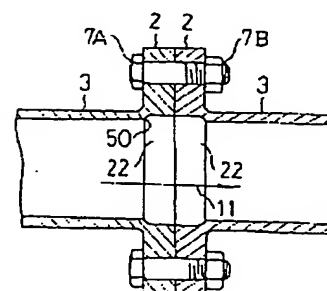
【図3】



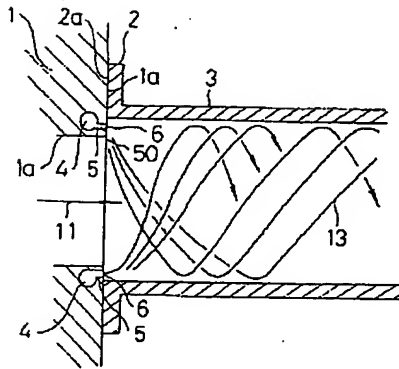
【図12】



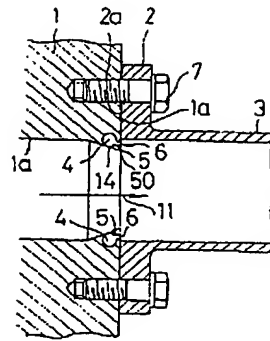
【図13】



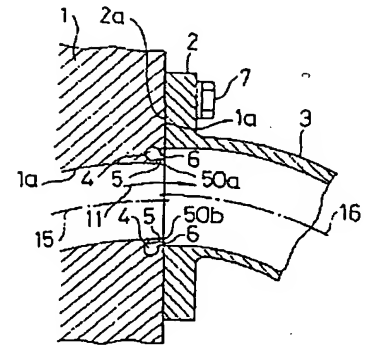
【図 7】



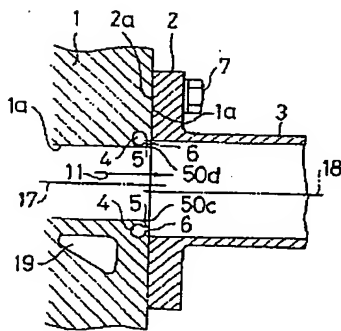
【図 8】



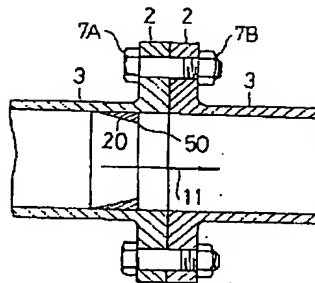
【図 9】



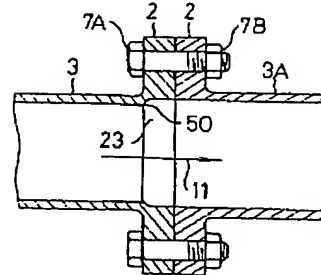
【図 10】



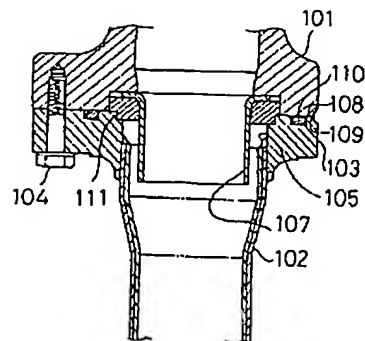
【図 11】



【図 14】



【図 15】





【図 1 6】

